5135 N.1.

Lane Medical Library

Ueber die

Schussverletzungen des Kniegelenks.

INAUGURAL-DISSERTATION,

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

VORGELEGT DER

MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN

UND ÖFFENTLICH ZU VERTHEIDIGEN

am 17. April 1869

VON

Ernst Rudolf Macke

aus Sorau.

OPPONENTEN:

H. Bleich, Dd. med.
H. Mitschke, Dd. med.
J. C. Ziegel, Dd. med.

BERLIN.

BUCHDRUCKEREI VON GUSTAV LANGE.

Meinen

theuren Eltern.

Considerandus est locus percussionis: an in nervis, an in venis, an in carne, an in ossibus, an in juncturis, an in locis, ubi praedicta instrumenta (bombardae) possint penetrationem causare: velut in pectore et regione intestinorum et in capite. A natura etenim istorum locorum sumitur judicium verae curationis.

Joa. de Vigo, Practica in arte chirurgia copiosa. Lugduni 1516. Lib. III. Tract. II. Cap. III. Fol. LXXXIX.

Die praktische Wichtigkeit, welche die Schussverletzungen des Kniegelenks in der Kriegschirurgie unzweifelhaft besitzen, und das erhöhte Interesse, das sie in neuester Zeit als ein viel umkämpftes Grenzgebiet zwischen conservirender und beraubender Methode in Anspruch nahmen, gaben dem Verfasser, dessen künftiger Beruf ihn auf die Beschäftigung mit militär-ärztlichen Fragen hauptsächlich hinweist, die Anregung, sich mit der Pathologie dieser Verletzungen, soweit es ihm möglich war, vertraut zu machen. Besondere Veranlassung dazu war ihm noch die Beobachtung eines sehr merkwürdigen Krankheitsfalles dieser Art im Königl. Universitäts-Klinikum hierselbst, dessen Verfolgung seit April v. J. bis zum December ihm durch die Güte seines hochverehrten Lehrers, Herrn Geh. Raths v. Langenbeck, möglich geworden war. Die folgenden Seiten werden daher über die Schussverletzungen des Kniegelenks soviel enthalten, als sich auf die Pathogenese derselben bezieht — eine erschöpfende Darstellung ihrer gesammten Pathologie und Therapie würde zu weit geführt haben — und im Anschluss daran den erwähnten, mit Erlaubniss des Herrn v. Langenbeck publicirten Beitrag zur Casuistik dieser Verletzungen.

A. Pathogenese der Schlussverletzungen des Kniegelenks.

I. Statistik.

Einen annähernd richtigen Zahlenausdruck über die absolute Häufigkeit der Schussverletzungen des Kniegelenks im Kriege oder auch nur in einzelnen Kriegen zu liefern, ist nicht möglich. Denn wenn auch seit dem Aufblühen der Kriegsstatistik mit jedem Kriege unter civilisirten Staaten erfolgreicher für die exacte Feststellung der in militärischer und wissenschaftlicher Beziehung gleich wichtigen Specialangaben über die Häufigkeit und Tödtlichkeit der Verletzungen gearbeitet wird, so sind doch einerseits die Methoden der Autoren an Genauigkeit einander sehr ungleich, und andererseits leiden alle Berichte — mit Ausnahme der Angaben über die preuss. Armee im deutsch-dänischen Kriege von 1864, deren zweiter, von den unteren Extremitäten handelnder Theil noch erwartet wird, — an dem Mangel, dass die auf dem Schlachtfelde Gefallenen und auch wohl häufig die bald nach der Schlacht Gestorbenen nicht mit in Rechnung gezogen worden sind. Man kann daher nur auf indirectem Wege zu dem Frequenzverhältnisse gelangen, in dem die Schussverletzungen des Kniegelenks zu denen des ganzen Körpers standen.

Was an exacten statistischen Daten bisher gewonnen wurde, ist in der folgenden kleinen Tabelle I. zusammengestellt:

Tab. I.

Kriege und Autoren.	Schussverletzungen der untern Extrem.	des Knies.	Proport. beider.	des Oberschenkels.	Proport. zum Knie.
Simon[1])			100		
Hessen 1848.	80	10	12,5		
Stromeyer[2])			100		
Langensalza 1866.	610	53	8,66	246	1 : 4,6
Beck[3])			100		
Tauberbisch. 1866	131	9	7	49	1 : 5,4
Summa	821	72	100 / 8,7	295	1 : 4,7

In Tab. II. (S. 8.) ist alles dasjenige Material zusammengestellt, welches wegen Ungenauigkeit der Methoden oder Unabgeschlossenheit der Beobachtungen nur einen geringeren Werth in Anspruch nehmen kann.

In den Berichten von Macleod (Notes on the surgery of the war in the Crimea. London 1858); in der Medical and surgical history of the british army during the war against Russia in the years 1854—1856; sowie in den indischen Angaben Williamsons (Military surgery. London 1863) sind die einzelnen Körpertheile bei der Berechnung der Schussfrequenzverhältnisse nicht hinreichend auseinander gehalten worden.

In Tab. I. ist also das Procentverhältniss zwischen allen Schusswunden der unteren Extremitäten und denen des Kniegelenks, wie 100 : 8,7; in Tab. II. wie 100 : 5,1. In letzterer aber wird offenbar die Procentzahl durch die auffallend

[1]) S. 3. — [2]) Erfahr. S. 8—11. — [3]) Erfahr. 25.

Tab. II.

Kriege und Autoren.	Schussverletzungen der untern Extrem.	des Knies.	Proport. beider.	des Ober-schenkels.	Proport. zum Knie.
Febr. Revol. Paris			100		
Gaz. d. hôp.[4])	334	39	11,4		
Krimkrieg			100		
Chenu.	7356	542	7,4	3517	1 : 6,5
Schl. a. d. Alma			100		
Scrive[5]).	113	11	9,7	52	1 : 5
Ital. Kr. 1859					
Demme[6])			100		
Oestr. Armee.	2630	170	6,5	1190	1 : 7
Ital. Kr. Demme[7])			100		
Franz. Armee.	2618	187	7,1	1105	1 : 5,9
Ital. Kr.			100		
Serrier[8])	282	35	11,3	97	1 : 2,8
Amer. Kr.			100		
Circ. 6.[9])	30014	1183	4		
Schlw. Holst. Kr.			100		
1864 Heine[10]).	562	44	8	201	1 : 4,6
Deutsch. Kr. 1866			100		
K. Fischer[11]).	494	54	9		
Summa	44403	2265	100 / 5,1	6162	1 : 6,2

[4]) Wierrer. — [5]) p. 107. — [6]) S. 19. — [7]) S. 20. — [8]) Appia, p. 7. — [9]) p. 31. — [10]) S. 254. — [11]) S. 76. 93.

niedrigen Angaben aus dem amerikanischen Kriege abnorm heruntergedrückt. Bis auf weiteres wird man daher die auf sicherern Angaben beruhende Zahl 8,7 zu Grunde legen müssen bei allen Berechnungen. Wenn man dieses thut, so kann man auch zu einer annähernden Proportionszahl zwischen den Schussverletzungen des ganzen Körpers und denen des Knies gelangen. Es wird nämlich die Zahl 8,7 auch dann nur eine geringe Aenderung erfahren, wenn man in künftigen Kriegen die Verletzungen der auf dem Schlachtfelde Gebliebenen in Rechnung gezogen haben wird; weil von den an den unteren Extremitäten Verletzten nur ein sehr geringer Procentsatz auf dem Schlachtfelde bleibt oder in den ersten 48 Stunden stirbt: im Schleswig-Holsteinschen Kriege von 1864 1,8 pCt. resp. 0,9 pCt. (Löffler, Generalbericht, S. 48.) Man kann daher die Zahl 8,7 mit hinreichender Sicherheit auf den Krieg von 1864 anwenden. In diesem betrugen aber die Schussverletzungen der unteren Extremitäten 31 Procent von allen vorgekommenen Schussverletzungen (Löffler, l. c.) incl. der auf dem Schlachtfelde Gebliebenen. Man kann daher mit Zugrundelegung der Zahl 8,7 (Procentsatz der Schussverletzungen des Kniegelenks zu denen der unteren Extremitäten) durch eine einfache Rechnung zu den Zahlen gelangen, die das Verhältniss angeben zwischen den Schussverletzungen des Kniegelenks und allen vorgekommenen Schussverletzungen. Es ist dieses wie 2,7 : 100, ein Verhältniss, das bedeutend von dem differirt, welches ohne Rücksicht auf die Gefallenen bei der Berechnung gewonnen wird: 5,3 pCt. bei H. Fischer, S. 254.

Die Oberschenkelverletzungen sind in die Tabellen aufgenommen worden, um auch am Knie zu constatiren, dass die Häufigkeit der Schussverletzungen im Kriege im Ganzen proportional der Flächenausdehnung der Körpertheile ist.

II. Specielle Pathogenese.

Um eine Uebersicht zu gewinnen über die verschiedenen Arten von Schussverletzungen, wie sie am Kniegelenke (in der chirurgischen Bedeutung des Wortes) in alten und neuen Zeiten beobachtet worden sind, kann es kein anderes Gruppirungsprincip geben, als das der anatomischen Construction des Körpertheils. Dasselbe kann um so mehr hier Platz greifen, als die beiden specifischen Theile eines Gelenks, nämlich Synovialmembran und Knochenepiphysen hier in einer solchen Vollkommenheit ausgebildet sind, wie an keinem anderen Gelenke des Körpers, und das Kniegelenk schon längst zu der bevorzugten Grundlage aller Untersuchungen über Gelenkverletzungen für die Militär-Chirurgen gemacht haben (Hennen, S. 145 ff. Guthrie, S. 200 ff. Pirogoff, S. 625. Stromeyer, Max, S. 514 ff.) — Es sind also nach einander zu betrachten die Schussverletzungen der periartikulären Weichgebilde, die des Synovialapparates und die Knochenverletzungen.

a. Periarticuläre Verletzungen.

Isolirte Schussverletzungen der Weichtheile des Kniegelenks — und von solchen ist hier die Rede — kommen nur selten vor, wegen der geringen Masse von Weichtheilen, die das Gelenk bekleiden. Wenn sie früher vorkamen, so waren sie bei Weitem in der Mehrzahl der Fälle durch Flintenkugeln veranlasst und es waren nur ganz vereinzelte Ausnahmen, dass — wie Joh. Casp. Schwartz (Wundarzneiische Anmerkungen, S. 265) einen Fall beobachtet hat und Larrey (Denkwürd. II., 324) bei Leipzig einen zweiten — durch eine Vollkugel die Haut am Knie in grosser Ausdehnung abgestreift wurde ohne Verletzung der Knochen

und Synovialtheile. In neuester Zeit, wo die Sprenggeschosse eine so verbreitete Anwendung finden, sind diese Verletzungen relativ häufiger geworden, und es geschieht hin und wieder, dass ein scharfkantiger Granatsplitter einen mehr oder minder grossen Hautlappen von der einen Seite des Gelenks losreisst und die Synovialmembran freilegt (H. Fischer, S. 158). — Von periarticulären Verletzungen durch Kleingewehr kommt dagegen eine ziemliche Mannigfaltigkeit vor. Man kennt Prellschüsse, Streif-, Haarseil- und Contourschüsse und dann die merkwürdigen Wanderschüsse, auf die Hennen (S. 29) aufmerksam gemacht hat. Es kommt nämlich nicht selten vor, dass eine Kugel an irgend einer Stelle der Extremität auftrifft unter einem stumpfen Winkel und dann entweder zwischen Haut und Kleidungsstück oder zwischen Haut und Muskeln entlang gleitet, bis sie an eine Stelle kommt, wo sich ihr ein Hinderniss entgegensetzt. Dieses geschieht nun oft in dem flectirten Knie. Namentlich bei Reitern beobachtete Hennen (S. 29) öfters, dass die Kugel an der Wade eindrang und sich bei gebogenem Knie bis in die Kniekehle erhob. Auch François Percy (Vom Ausziehen fr. K., S. 57) erzählt von solchen Fällen. Das Gegenstück zu diesen Wunden bilden dann diejenigen, wo die Kugel zwar am Kniegelenke eindringt, aber diesen Ort sogleich wieder verlässt, um nach oben oder unten zu gleiten. Beobachtungen dieser Art machten Percy (S. 57) und Dupuytren (S. 202). Endlich sah Hennen (Hennen, S. 29, Heine, S. 269) auch den dritten in Bezug auf diese Wanderschüsse möglichen Fall, nämlich dass eine Kugel an der Wade eindrang, nach oben glitt und erst im Oberschenkel zur Ruhe kam, indem sie zwischen Haut und Synonialmembran des Kniegelenks ihren Weg nahm.

Diesen entsprechend der Längsachse der Extremität ver-

laufenden Wanderschüssen stehen gegenüber diejenigen, bei denen die Kugel im horizontalen Durchmesser einen grösseren oder geringeren Theil der Peripherie des Knies subcutan umkreist. Auch diese Wunden sind nicht häufig; jedenfalls nicht so häufig, wie Stromeyer (Erfahr. S. 56, cf. v. Langenbeck, S. 37, Neudörfer. Anh. S. 223) annimmt, welcher jeden Fall, wo die Kugel neben der Patella eindrang und in der Kiekehle austrat, und der conservativ geheilt wurde, als eine solche Verletzung auffasst. In vielen Fällen stehen besonders die hervorspringenden Ränder der Patella der Kugel im Wege. Indessen haben Levacher, (Dupuytren S. 201), Esmarch (S. 35.) und a. (Beck, Erfahr. S. 20. — Appia p. 139) Contourschüsse am Knie beobachtet; obwohl man immer bedenken muss, dass sich sehr leicht sehnige oder muskulöse Theile vor die verletzte Stelle der Knochens oder der Kapsel schieben und so die Symptome der schwereren Verletzung verdecken.

Gerade kanalförmige Wunden, recht eigentliche Schusswunden, kommen auch am Knie vor ohne Läsion des Gelenkapparats, namentlich dicht ober- und dicht unterhalb (Simon, S. 96.) der Patella und in der Fossa poplitea. (Har. Schwartz, S. 168.)

Noch weiter herabsteigend zu einfacheren Verletzungen kommen wir zu den offenen Streifschüssen, zu den Schusserosionen und Prellschüssen, welche nämlich keine tiefere Zerstörung gemacht haben.

Alle diese Verletzungen der das Gelenk umgebenden Weichtheile sind, wenn sie rein sind, an sich so einfach und gefahrlos, wie nur eine Schusswunde sein kann; sie erhalten aber eine grosse Bedeutung durch die Localität, an der sie sich befinden, durch die gefährliche Nähe des grossen Synovialsackes und durch die dadurch bedingte stete Gefahr einer

secundären Eröffnung desselben mit allen Folgen, die ein solches Ereigniss haben kann für den Bestand des Gelenks und den des Organismus.

Eine besondere Stellung in den periarticulären Weichtheilen nimmt die Sehne des Extensor quadriceps ein. Vermöge der Resistenz und Elasticität, die dem sehnigen Gewebe, und namentlich auch dieser stärksten Sehne des Körpers eigenthümlich ist, erfahren kleine Projectile, wenn sie nicht mit voller Perkussionskraft und direct von vorn aufschlagen, eine Ablenkung zum Heile des Verwundeten. (Har. Schwartz S. 17.) Dringt die Kugel aber ein, so macht sie einen einfachen Längsspalt. Denn die straffen und elastischen Fasern werden von ihr nur keilförmig aus einander getrieben und schliessen hinter dem Projectile sofort wieder eng zusammen. Bei grösseren Geschossen, z. B. Kartätschkugeln, kann es vorkommen, dass durch den matten Aufschlag die Sehne subcutan zerreisst; wie Demme (S. 32.) beobachtet hat. (Eben dieses scheint hin und wieder am Ligam. patellae vorzukommen; Wierrer, S. 72.) Substanzverlust in der Sehne kommt nur dann zu Stande, wenn die Kugel von der Seite her entweder zwischen Haut und Sehne oder zwischen Sehne und Synovialhaut einen Haarseilschuss macht und so von der vorderen oder hinteren Sehnenfläche eine halbcylindrische Portion wegnimmt.

Isolirte Verletzungen der Kniekehlengefässe sind nicht bekannt. Wohl aber ist öfters beobachtet worden, dass eine Kugel entweder primär oder durch Senkung neben den Kniekehlengefässen liegen blieb und durch Verschwärung derselben gefährliche Hämorrhagien veranlasste.

b. Synovial-Verletzungen.

Einfache Verletzungen der Kapsel oder überhaupt des Synovialapparates, — welche natürlich immer mit einer der

im Vorhergehenden besprochenen Verletzungen der periarticulären Gebilde combinirt sein müssen, — sind entweder Contusionen oder Wunden. Beide führen gewöhnlich zu demselben Ziele, einer Eröffnung der serösen Haut. Bei den Wunden tritt diese Perforation direct, primär, ein, bei den Contusionen häufig sekundär. Oefters ist nämlich die Kapsel an der getroffenen Stelle so stark contundirt, dass sie abstirbt, die nekrotischen Gewebstheile lösen sich in der Periode der Eiterung von den umliegenden gesunden ab und es entsteht ein Substanzverlust, der irritirenden Substanzen den Eintritt in die Synovialhöhle gestattet. Die dritte Art der Kapseleröffnungen, nämlich die nachträgliche durch Eitersenkung von entfernten Punkten her kommt für uns nicht in Betracht, da hier eben nicht das Knie der ursprünglich verletzte Theil war.

Synovialwunden sind selten, kommen aber am Kniegelenke immer noch viel häufiger vor, als an allen andern Gelenken, (Pirogoff, S. 625. Esmarch, S. 126.) wegen der grossen Ausbuchtungen, die die Synovialis nach oben und unten macht. Namentlich ist es sehr wohl möglich, dass bei gestreckter Extremität eine Flintenkugel die Bursa des Quadriceps, die gewöhnlich (Gruber, Prager Vjhrsschr. 1845 1. Bd.: unter 80 Fällen 66 mal) mit der eigentlichen Gelenkhöhle communicirt, quer perforirt ,(Legouest p. 613. Esmarch, S. 128.), oder dass sie bei Flexion im Knie hinter dem Ligam. pat. weggeht. Pirogoff (S. 632.) will diese Haarseilschüsse freilich nicht als Fälle von reinen Kapselwunden gelten lassen und behauptet, es seien immer Knochenrinnen dabei. Indessen ist doch von bewährten Beobachtern die Natur dieser Verletzungen als reiner Kapselwunden wiederholt constatirt worden; und es lässt sich auch an der Leiche nachweisen, (Heine, S. 663) dass namentlich für das schlanke Langblei und ähnliche Geschosse der Durchtritt an den be-

zeichneten Stellen der Synovialis ohne Knochenverletzung sehr wohl möglich ist. Die Fälle, die Pirogoff allein als einfache Kapseleröffnungen anerkennt, wo nämlich nur eine Schussöffnung vorhanden ist, in deren Grunde man die glatte seröse Membran fühlt, sind viel seltener. (Pirogoff, S. 641. Esmarch, S. 31. Stromeyer, Max. S. 179.)

Von den Contusionen des Kapselbandes durch Streif- und Haarseilschüsse mit sekundärer Perforation findet sich eine ganze Reihe von Beispielen verzeichnet (Stromeyer, Max, 178. Esmarch, S. 127. H. Schwartz, S. 173. Lücke, S. 134).

In neuerer Zeit ist es auch wiederholt beobachtet worden, dass Granatsplitter Haut und Synovialmembran aufrissen, ohne die Knochen zu lädiren (H. Fischer, S. 158). Dass aber eine Flintenkugel in sagittaler Richtung durch das Gelenk geht, ohne die Knochen zu berühren, ist bei gewissen Stellungen der Extremität wohl möglich, aber nicht beobachtet.

Es ist hier der Ort, der fremden Körper zu gedenken, die diese Wunden compliciren können, da sie bei diesen einfachen Kapselperforationen von entscheidender Bedeutung werden können für Prognose und Verlauf. Obenan steht die atmosphärische Luft, welche, namentlich wenn nach der Verletzung noch Bewegungen stattfinden, sehr leicht in die Synovialhöhle eintritt und für eine seröse Haut jedenfalls auch zu den fremden Körpern gerechnet werden muss. Man hat ihre Berührung mit der Gelenkfläche hauptsächlich angeschuldigt, um die traumatische Arthromeningitis zu erklären. Indessen schon Larrey (Denkw. I., 499) weist auf das Irrige dieser Meinung hin. Denn wenn die Gefahr einer penetrirenden Gelenkwunde ausschliesslich von dem Zutritt der äusseren Luft abhinge, so müsste eine kleine Eröffnung des Kapselbandes ebenso gefährlich sein, wie eine grosse. Das ist aber

nicht der Fall. Larrey hat viele leichte eindringende Gelenkwunden geheilt. Aber schwierig ist die Prognose bei den weit verbreiteten Aufreissungen der Kapsel. Nur, wenn die Synonialhaut in Folge einer Verletzung schon erkrankt war, wenn sich schon abnorme Secrete angesammelt haben, dann stimmen allerdings die Erfahrungen aller Chirurgen darin überein, dass der Luftzutritt einen höchst perniciösen Einfluss ausübe. Bei der Verletzung einer gesunden Synovialhaut aber hängt die Bedeutung der Verletzung von ihrer Natur ab, und der Luftzutritt spielt dabei eine sehr unwesentliche Rolle. (Legouest, p. 622, Velpeau, Dict. de méd. T. IV.) Die Zerrung und Quetschung des aponeurotischen Gewebes, die schon die ältere Chirurgie (Maggius, p. 45. Le Dran, p. 17. Botallus, p. 124) so sehr fürchtete, diese ist es in der That, die nach den Schussverletzungen der Gelenkkapseln die stürmische Reaction hervorruft, derentwegen man sie so sehr fürchtet. Es ist gar keinem Zweifel unterworfen, dass es für den Gelenkapparat durchaus nicht gleichgültig ist, ob er von einer Flintenkugel oder von einem kunstgerecht geführten Messer eröffnet wird. Man hat zu wiederholten Malen bei der Operation des Genu valgum mittelst Durchschneidung des Ligam. lat. ext. die Kniegelenkkapsel eröffnet; es ist Luft eingetreten in's Gelenk und nie darauf eine irgend bedenkliche Erscheinung gefolgt (selbstverständlich bei sofortiger Einleitung einer passenden Behandlung); — während bei einer Schussverletzung der Gelenkkapsel auch ohne Lufteintritt die Hyperämie und Exsudation alsbald beginnt, und es der günstigste Fall ist, wenn sie sich gutartiger Natur zeigt und nach und nach wieder schwindet. Wahrscheinlich übt die Luft einen direct schädlichen Einfluss auf die serösen Häute nur dann aus, wenn sie in ihrer Temperatur von einer mittleren Höhe bedeutend abweicht.

Dafür sprechen wenigstens die Erfahrungen, die man in England bei Gelegenheit der Ovariotomien gemacht hat.

Was nun die eigentlichen fremden Körper, namentlich die Flintenkugeln und Zeugstücke betrifft, so rechnet Percy (S. 131), eine der grössten Autoritäten in Bezug auf fremde Körper in Wunden, das Vorhandensein derselben zu den Hauptgründen, warum eine einfache Gelenkwunde sehr gefährlich sein kann. Und vorzüglich ist es wieder das Kniegelenk, in dessen sinuösen Ausbreitungen die fremden Körper dem Chirurgen die grösste Schwierigkeit bereiten können in Betreff der Feststellung ihrer Anwesenheit. Und doch muss diese Feststellung behufs ihrer Entfernung sobald als möglich geschehen. Allerdings hat Framboisier (Percy, S. 139) eine Kugel ohne Schaden im Knie bleiben und sich lange nach der Vernarbung der Wunde unter der Haut anbieten gesehen, woraus man sie leicht gebracht hat; und auch Samuel Cooper (Dupuytren, S. 186) hat beobachtet, wie die eine Hälfte einer am Rande der Kniescheibe zersprungenen Kugel in's Gelenk eindrang und mehrere Monate unbemerkt darin zurückblieb. Man hat sogar gesehen, dass die Kugel im Gelenk sich einkapselte und so vollkommen schadlos wurde (K. Fischer, S. 94. Simon, S. 96. Appia, p. 138). Indessen sind das ganz exceptionelle Fälle; nach den Erfahrungen aller Zeiten sind fremde Körper in den Gelenken von dem allerunheilvollsten Einflusse.

Wenn die Kugel von hinten oder von der Seite gekommen ist, so versteckt sie sich namentlich gern hinter die Kniescheibe. Sie steigt alsdann mehr oder weniger in die Höhe und verursacht bei der geringsten Bewegung die heftigsten Schmerzen (Hennen, S. 158. Percy, S. 137. Wierrer, S. 165). Auch in der Bursa des Quadriceps steckt sie manchmal (Stromeyer, Max, S. 179). Oft aber kann man sie

gar nicht finden und muss sich damit begnügen, möglichst sicher zu stellen, ob die Kugel im Gelenke stecken muss oder nicht. Zuweilen tritt sie durch eine bestimmte Bewegung plötzlich hervor, während es vorher auf keine Weise möglich gewesen war, sie zu finden. Schon Guillemeau erwarb sich durch ein solches Kunststück einst grossen Ruhm (Percy, S. 136).

c. Knochen-Verletzungen.

Es folgen nun die bei Weitem häufigsten, schwersten und interessantesten Arten von Schussverletzung des Kniegelenks, nämlich die Knochenverletzungen desselben.

Vier Knochen constituiren das Kniegelenk: Schenkelbein, Tibia, Patella und Fibula.

Um mit der Fibula, deren Verletzungen — ohne Complication — die geringste Bedeutung haben, zu beginnen, so kommt dieselbe insofern hier in Betracht, als das Tibio-Fibular-Gelenk nicht ganz selten — nach Gruber (Prag. Vjhrsschr. 1845, Bd. I.) unter 80 Fällen elfmal — mit dem Kniegelenke communicirt. Jedoch haben die Militärchirurgen in den übrigens nicht häufigen Fällen, wo das Capitulum fibulae allein verletzt war, mit wenigen Ausnahmen (Chenu, p. 411. Cerclier. Baudens, p. 437) keine Uebertragung der Entzündung auf die Kniegelenkmembran gesehen; mag man nun das verletzte Capitulum entfernt haben (Hennen, S. 147. Lücke, S. 90) oder nicht (Stromeyer, Max, S. 524). Larrey (Klinik III., 591) exartikulirte sogar regelmässig den Rest der Fibula bei seiner Amputation des Unterschenkels durch die Tuberositas tibiae. Ob dieses Fehlen von progressiver Irritation des ganzen serösen Tractus dadurch sich erklären lässt, dass bei den betreffenden Individuen zufällig die erwähnte Communikation nicht bestand; oder durch eine

an verschiedenen Stellen verschiedene Irritabilität der serösen Haut; oder ob es endlich — in den Larrey'schen Fällen — bedingt war durch die Natur der Verletzung als einer Schnittwunde, — steht dahin; zumal die Autoren dieses Punktes nur oberflächliche Erwähnung thun. Dieffenbach (Operat. Chir. II, 843) warnt aber vor der zu hohen Amputation des Unterschenkels wegen einer durch das Tibio-Fibular-Gelenk möglicherweise stattfindenden Eröffnung des Kniegelenks.

Die Verletzungen der Patella erheischen nur dann eine besondere Betrachtung, wenn sie vorkommen ohne Läsion der artikulirenden Epiphysen, Fälle, welche ziemlich selten sind. — Wenn eine Flinten- oder Pistolenkugel auf die Kniescheibe aufschlägt, so kommt es vor, wenn sie in etwas schiefer Richtung auftraf, dass sie von dem Knochen abgleitet, ohne ihn in seiner Continuität zu trennen. So sah Paillard (Dupuytren, S. 185.) zu Antwerpen einen Soldaten, der in der Schlacht bei Doël, als er auf einem Knie ruhend sein Gewehr anlegte, einen Schuss gegen das halbgebeugte Knie bekam. Die Kugel glitt auf der Kniescheibe ab und drang bis zur Mitte des Schenkels in's Fleisch ein. Dabei war sie auf der Kniescheibe in zwei Stücke zersprungen. Dieses Zerspringen der Kugel ohne Läsion der Patella kommt namentlich auch dann vor, wenn sie auf einen der scharfen Seitenränder des Knochens auftrifft; wovon oben ein Fall von Cooper erwähnt wurde und auch Thomson (S. 32.) einen beobachtet hat nach der Schlacht von Waterloo. — Wenn die Kugel nicht abgleitet, so ist die nächste Eventualität die, dass sie sich ein Loch einschlägt und darin stecken bleibt, als wenn sie in einen weichen Körper gefahren wäre. Einen solchen Fall hat Percy (S. 137.) gesehen. Die Mittelstufe zwischen diesen beiden Vorkomm-

nissen bildet der merkwürdige Fall, den Stromeyer (Max S. 177.) und Esmarch (S. 130.) im ersten Schleswig-Holsteinischen Kriege beobachteten. Eine Spitzkugel traf die vordere Fläche der Patella in schräger Richtung und theilte sich, während sie eindrang. Die eine Hälfte blieb im Knochen sitzen, die andere flog weiter: ein Fall, wie er an den Schädelknochen öfters beobachtet wird. — Ferner kommen reine Lochschüsse der Patella (Pirogoff, S. 662. Heine, S. 672. v. Langenbeck, Rede S. 30. Baudens, p. 26.) vor. — Relativ häufiger als die bisher genannten Fälle, obwohl immer noch ziemlich selten sind diejenigen, bei denen die Verletzung sich über den Umfang des verletzenden Körpers hinaus erstreckt, die Fracturen der Patella. Sowohl einfache Fracturen in querer (Guthrie, S. 204. Chenu, 413. Grandperrin, p. 414. Mesaise.) oder vertikaler (Legouest, p. 619.) Richtung als auch namentlich Splitterbrüche (Chenu, p. 412. Demenghem. Hennen, S. 150. Larrey, Denkw. I, 498.) und sternförmige (Heine, S. 668.) Zersprengungen sind in verschiedenen Kriegen wiederholt vorgekommen. — Dies sind die eigentlichen Verletzungen der Patella. Von den Contusionen derselben, die der Patella selbst Nichts schaden, wohl aber das Gelenk im Ganzen grob insultiren, wird sogleich die Rede sein.

Diejenigen Kugeln nämlich, welche auf der Patella abprallen, entweder ohne dieselbe zu verletzen oder mit einfacher Fracturirung derselben, müssen nothwendigerweise eine heftige Erschütterung der Epiphysen erzeugen durch den Gegenschlag der Patella an die Fossa intercondylica. Dieser Contrecoup kann so heftig sein, dass sogar die Ligg. cruciata theilweise zerreissen (Stromeyer, Max. S. 177.); und es leuchtet ein, dass eine solche Commotion vollständig der gleich zu achten ist, die durch eine matte Kugel direct

hervorgebracht ist, und welche die erste Art der Epiphysenverletzungen darstellt. Die Haut ist dabei entweder blos leicht gequetscht und erodirt, oder auch stärker gequetscht und suggillirt und selbst nekrotisirt. Die Gelenkhöhle füllt sich mit Blut an. — Je grösser und kräftiger — innerhalb gewisser Grenzen — das Geschoss war, desto gefährlicher pflegt die Contusion zu sein. Es entstehen kleine Fissuren in der Cortikalschicht, hämorrhagische Heerde in der spongiösen Substanz, und die Erscheinungen einer heftigen Ostitis lassen nicht lange auf sich warten, so unscheinbar die Verletzung auch Anfangs sich darstellte. — Die übrigen Verletzungen der artikulirenden Knochenenden sind eigentliche Wunden, Verletzungen, bei denen man mit Auge und Gefühl eine Veränderung der Form des Knochens constatiren kann. Um eine Uebersicht zu gewinnen, betrachten wir sie nach der Scala der Grösse der Zerstörung, welche nur theilweise zusammenfällt mit der Scala der Schwere der Verletzung; und zwar zuerst die durch Flintenkugeln hervorgebrachten, das Gros aller Schussverletzungen des Kniegelenks, um dann mit wenigeren Worten die Verletzungen durch grobes Geschoss zu schildern.

Contusionen (Abbildung: Circular 6, p. 36. Fig. 45.) der artikulirenden Enden sind natürlich nur möglich mit Eröffnung oder wenigstens Quetschung der Kapsel. Die Kugel macht dann eine flachere oder tiefere Impression und, was das Schlimmere ist, sie setzt rings herum durch die Erschütterung Blutextravasate in der porösen Substanz des Knochens, welche, wie Esmarch (S. 32. 128.) erwiesen hat, für den späteren Verlauf von der grössten Bedeutung sind. Der knorplige Ueberzug ist durch die contundirende Kugel zerstört, die Kugel selbst aber gewöhnlich wieder herausgefallen durch die Bewegungen der Extremität.

Rinnenschüsse kommen vor an allen Theilen der Circumferenz des Gelenks und zwar sowohl des inneren Umfangs wie des äusseren. Man kann sich nämlich das Knochengerüst des Kniegelenks gewissermassen als einen Ring vorstellen, dessen Lumen von der nur theilweise, und bei gewissen Stellungen der Extremität nur zum geringsten Theile, durch die Patella bedeckten Fossa intercondylica gebildet wird. Es geschieht allerdings selten, dass eine Kugel durch die Fossa intercondylica geht, ohne eine weitere Verletzung zu machen, als Furchen in den artikulirenden Enden; aber es sind davon sicher constatirte Fälle bekannt (Heine, S. 666. 667. v. Langenbeck, Rede S. 32.). Häufiger sind die Rinnenschüsse an der Aussenseite der Condylen und am Kopfe und der Tuberosität der Tibia (Larrey, Rélat. p. 377. Dupuytren, S. 169. Pirogoff, S. 662. Stromeyer, Max. S. 579. Fig. 58. Baudens, p. 60.).

Zu den merkwürdigsten Knochenverletzungen gehören die Röhrenschüsse (Abbildungen: Circular 6. p. 33. Fig. 36, 37. Stromeyer, Max. Fig. 52. Legouest, pag. 651. Fig. 94, 95. H. Fischer Taf. III. Fig. 7. Ballingall, p. 369.) Dass eine Kugel eindringt ohne ihn zu zersprengen und darin einfach stecken bleibt, oder dass sie ihn total durchbohrt, kommt an den das Kniegelenk constituirenden Epiphysen häufiger vor, als an irgend einem andern Knochen des Körpers. Schon Ravaton (p. 10.) und Le Dran (p. 34.) beobachteten solche Fälle und seitdem wurden sie fast in jedem Kriege gefunden. Dupuytren (S. 165. 275.) erlebte bei den Barrikadenkämpfen von 1830 eine ganze Reihe derselben mit und ohne Eindringen von Kleidungsstücken. Ebenso sah Thomson (S. 118. 120.) nach der Schlacht von Waterloo eine Anzahl, und auch in den neueren und neuesten Kriegen wurden festgeschossene Kugeln und Loch-

schüsse sowohl an den Condylen des Schenkelbeins als an dem Kopfe der Tibia constatirt (Stromeyer, Max S. 172. Har. Schwartz, S. 26. 174. Beck, Schussw. S. 247. Pirogoff, S. 817. Lücke, S. 66. Heine, S. 396, 397. K. Fischer, S. 94. Baudens, p. 23. 446.) Pirogoff (S. 662.) führt sogar einen Fall vor, wo die Kugel sowohl Patella als Oberschenkelepiphyse perforirte, und Heine (S. 671.) einen, wo die sehr schräg von hinten oben kommende Kugel beide Epiphysen durchdrang. — Die innige Verschmelzung, die die eingekeilten Kugeln mit dem Gewebe des Knochens eingehen, hat den Chirurgen von jeher grosse Schwierigkeiten bereitet bei ihrer Entfernung. Und doch ist es sehr wünschenswerth, dass sie herausgenommen werden, da ohne dieses Schmerzen und chronische Entzündung nicht aufhören und eine acute Affection des Gelenks immer zu befürchten steht. Nach vielen Jahren kann es noch nöthig werden eine Operation deshalb zu unternehmen. (Pirogoff, S. 257.) Aber die schlimmere Complication dieser Verletzungen ist die, dass bei eingekeilter Kugel häufig (Stromeyer, Max, 172. Heine, S. 397.), beim Lochschuss gewöhnlich (Stromeyer, Max, 520, Heine, Seite 399.) es nicht ganz reine Kanäle sind, um die es sich handelt, sondern von ihnen aus mehr oder minder zahlreiche und verbreitete Fissuren in die Umgebung gehen und dabei nicht selten auch in die Gelenkhöhle. Hennen (S. 99. 137.) leitet die mannigfachen Zufälle, die derartige Verletzungen bei anfangs sehr einfachem und günstigen Verlaufe zu verursachen pflegen, davon ab, dass Stücke der Cortikalsubstanz von der Kugel in die Markhöhle und die spongiösen Räume getrieben werden und dort Entzündung und Zerstörung veranlassen. Damit stimmt es überein, dass Lücke (S. 66.) die Zuheilung eines solchen Kanales durch Ausmeisselung

der Wände desselben wesentlich beschleunigte.

In Betreff der Schussfracturen (Abbildungen: Circular 6, p. 36, 37. Fig. 46, 48, 49. Stromeyer, Max, S. 577. Fig. 55—57. Legouest, p. 614. Fig. 79. p. 616. Fig. 82. 83.) der Epiphysen ist es ersichtlich, dass dieselben bei Weitem die Mehrzahl der Knochenverletzungen des Gelenks bilden werden. Denn Contusionen, Rinnen- und Röhrenschüsse erfordern ganz besondere Verhältnisse in der Stellung der Extremität, wenn sie zu Stande kommen sollen. Unter den gewöhnlichen Verhältnissen der heutigen Feldschlacht sind die Kämpfenden weder so weit von einander, dass die Kugel matt ankommt und den Treffpunkt nur noch quetscht, noch stehen sie einander so nahe, dass die Kugel mit der vollen Anfangsgeschwindigkeit in den Körper eindringt und so im Stande ist, auch in Hartgebilden einfache kanalförmige Substanzverluste zu erzeugen. Sondern die meisten Kugeln kommen mit der mittleren Geschwindigkeit an, durch die sie in die weicheren spongiösen Gelenkenden wohl eindringen, dann aber nicht mehr im Stande sind, sich einen Weg weiter zu bahnen; sondern ihre Druckkraft reicht nur noch aus, den Knochentheil zu zersprengen. Daher sind die Fracturen des Kniegelenks an den Schussverletzungen derselben gewiss mit wenigstens $^3/_4$ betheiligt (Stromeyer, Erfahr. S. 8. 9.) und namentlich in neuester Zeit sollen, wie überhaupt die Penetrations- und Zerschmetterungswunden, so auch diese in erschreckender Weise zugenommen haben. (Beck, Erfahr. S. 15). Sie kommen, von den Absprengungen eines Condylenstückes bis zur Zertrümmerung beider Epiphysen in zahllose Fragmente, in allen Kriegen in solcher Menge vor, dass man bei allen Autoren eine Auswahl davon verzeichnet findet. Praktisch wichtig ist es nur, die Fälle, wo wenige, grosse, noch unter einander zusammenhängende

Fragmente vorhanden sind, von denen zu unterscheiden, wo die Stücke vollständig abgetrennt in grösserer Anzahl unter einander liegen.

Schliesslich, um die durch Flintenkugeln und andere kleine Geschosse hervorgebrachten Verletzungen zu Ende zu bringen, müssen wir noch einer Art derselben gedenken, wobei nicht direct durch das Projectil, sondern indirect infolge der Natur einer andern durch dasselbe hervorgebrachten Verletzung eine verhängnissvolle Affection des Gelenks geschieht. Es sind dies nämlich die Fälle, bei denen die Kugel den Knochen ausserhalb der Kapsel trifft, aber Knochenfissuren von der getroffenen Stelle ausgehen, die die Synovialhöhle eröffnen. Solche Fissuren kommen vor sowohl bei heftiger Contusion des Knochens, als bei Röhrenschuss und Splitterbruch desselben, und es ist von der höchsten Wichtigkeit, die Grenzen zu bestimmen, innerhalb deren man mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit das Vorhandensein von Gelenkfissuren erwarten muss. Esmarch (Resect. nach Schussw.) machte 1851 auf die Wichtigkeit aufmerksam, welche für alle Schussfracturen die Linie besitzt, in der sich Diaphyse und Epiphyse des Knochens vereinigen. Er wies an Präparaten nach, dass bei jugendlichen Individuen, wo diese von weichem Gewebe gebildete Demarkation noch besteht, sie dem Vorschreiten von Fissuren von der Diaphyse aus in's Gelenk ein schwer übersteigliches Hinderniss entgegensetzt; eine Erfahrung, die seitdem von vielen anderen Seiten bestätigt wurde. So hat sich denn auch besonders am Kniegelenk herausgestellt (Esmarch, S. 129.), dass bei Zerschmetterungen im untern Dritttheil des Femur mit beschränkter Splitterung Gelenkfissuren selten sind, und je jünger das Individuum ist, um so sicherer ihre Begrenzung finden in der Epiphysenlinie. Um das 20. bis 25. Jahr ver-

schmelzen nämlich (nach Béclard) die untere Epiphyse des Schenkelbeins und die obere der Tibia mit ihren Diaphysen, und auch dann dauert es noch einige Zeit, bis die intermediäre Substanz diejenige Consistenz und Homogeneität gewonnen hat, die nothwendig ist, um eine Fissur passiren zu lassen. Es wird daher nicht bezweifelt werden können, dass in einem Kriege, in dem die Heere vorwiegend aus jungen Leuten bestehen — wie z. B. in dem dänischen Kriege von 1864, wo von der preussischen Armee 71 Proc. Leute unter 25 und 99 Proc. Leute unter 30 Jahren waren (Loeffler, Generalbericht, S. 17.) — dass da diese Verhältnisse einen gewissen heilsamen Einfluss ausüben müssen auf die Natur der vorkommenden Verletzungen. — Bei den Splitterbrüchen des oberen Dritttheils der Tibia sind Gelenkfissuren häufiger, als bei denen des unteren Dritttheils des Schenkelbeins (Har. Schwartz, S. 178.) Namentlich weit spaltend sind diejenigen Kugeln, welche die äussere oder innere Seite der Tibia treffen; während von vorn nach hinten in gleicher Höhe der Knochen gebrochen oder perforirt werden kann ohne Fissur. Mit diesen von Esmarch und Harald Schwartz aufgestellten Sätzen stimmt auch Stromeyer (Max, S. 521.) überein. Er nahm an, dass, wenn der Anschlagspunkt der Kugel am Schenkelbein über der höchsten Ausdehnung des Kapselbandes, d. h. mehr als 3" über dem oberen Rande der Patella läge, keine Fissuren in's Gelenk gingen. Für eine seitlich treffende Kugel stieg er sogar noch weiter herab. Für die Tibia aber verlangte er wenigstens 4" vom oberen Rande. Indessen, bei dem grossen Zerstörungsvermögen der jetzigen conischen Projectile, haben die Grenzen, die Stromeyer nach seinen Erfahrungen von 1848 und den folgenden Jahren aufstellte, schon 1864 sich nicht mehr aufrecht erhalten lassen, sondern sind weiter hinaus geschoben

worden (Heine, S. 661.) Denn es ist klar, dass, je nach der Intensität der zerschmetternden Gewalt, die Fissur an einer noch nicht ganz verknöcherten Stelle Halt machen wird oder nicht; gerade so, wie bei Schädelfracturen die Splitterung gewöhnlich an der Nahtgrenze stehen bleibt, bei einer Verletzung aber, wo das Centrum laesionis nahe am Rande des Knochens liegt (cf. Baudens, p. 59.), oder wo eine viel stärkere Gewalt einwirkt, die Sutur überschritten werden kann. —

Die Verletzung des Gelenks durch grobes Geschoss, namentlich also heutzutage durch Granatsplitter, sind gewöhnlich so beschaffen, dass sie ein Bild der furchtbarsten Verwüstung gewähren (Circular 6. p. 37. fig. 50. 51.) Es sind die seltensten Ausnahmen, dass, wie Legouest (p. 619.) vor Sebastopol beobachtete, eine Kanonenkugel auf die Tuberositas tibiae aufschlägt und den Unterschenkel einfach nach hinten luxirt ohne alle Verletzung der Knochen oder Weichtheile. Gewöhnlich sind die Weichtheile in grosser Ausdehnung abgerissen, die Gelenkkapsel, weit offen, zeigt in ihrem Innern ein Convolut von Knochenfragmenten, die Kniekehlengefässe und Nerven, die von Flintenkugeln selten verletzt werden, sind von den scharfen Kanten querdurch getrennt und hängen mit langen Sehnenenden aus den zerklüfteten Massen hervor. — Ziemlich ebenso pflegt der Befund zu sein bei den Verletzungen durch grosse pfündige Kartätschen. —

Von der Wirkung der Vollgeschosse, wie sie früher allgemein angewandt wurden, kann man sich heute nur in See- und Belagerungskriegen überzeugen. Man findet aus solchen Kriegen verzeichnet hauptsächlich Zerschmetterungen des ganzen Knochengerüstes und Abreissungen der Extremität; die Zerschmetterung entweder zugleich mit grosser Ver-

wüstung der Weichtheile oder subcutan, wenn es nämlich eine schon matte oder rikochettirende Vollkugel war. Die Zertrümmerung ist in letzterem Falle oft so comminutiv, dass der Körpertheil sich anfühlt, wie ein mit Glasscherben gefüllter Sack (Guthrie, S. 193. Hennen, S. 38. Beck, Schussw., S. 284.)

Selten sind Quetschungen oder einfache Fracturen der Epiphysen. (Larrey, Denkw. II. 342. Rélat. p. 361. Lorencez.) — Die Abreissungen der Extremität in der Gegend des Kniegelenks durch Vollkugeln oder auf Schiffen durch grosse Holzsplitter (John Hunter, Schussw.) bilden eine stehende Kategorie in den Berichten aller älteren Feld- und besonders Flottenärzte (Hutchison, S. 26—29. 34. 51.) Die Abreissung geschieht gewöhnlich in der Continuität des Oberschenkels, zuweilen aber auch im Gelenk, so dass die Condylen des Schenkelbeins unversehrt aus der Wunde hervorragen. (Le Dran, p. 42.) — Was die Vollkugeln früher, das thun heute die Sprenggeschosse und bei ihrer grösseren Präcision sollen die Abreissungen der Glieder sogar häufiger geworden sein als sonst. (H. Fischer, S. 129.)

B. Krankengeschichte.

1. Anamnese.

G. W., ein 34jähriger Arbeitsmann von nur mässig kräftigem Körperbau, der aber angeblich noch nie krank gewesen war, gerieth am 12. Dec. 1864 in dem eine halbe Stunde von seinem Heimathsdorfe entfernten Gehölze in einen Streit mit dem Forstbeamten, der damit endigte, dass letzterer von seiner Waffe Gebrauch machte und gegen den W. aus nächster Nähe Feuer gab. Derselbe stürzte sofort zusammen,

konnte sich nicht mehr erheben und wurde stark blutend auf einem Karren nach dem Dorfe gebracht. Hier stellte sich die ihm beigebrachte Verletzung als folgende heraus.

Der Flintenlauf war mit einer vollen Ladung Hasenschrot geladen gewesen und befand sich im Momente des Abfeuerns nur wenige Zoll vom linken Knie des W. entfernt, demgemäss war der ganze Schuss mit dem Pfropf dicht nach innen von der Patella eingeschlagen, hatte hier die Weichtheile auf eine weite Strecke aus einander gerissen. Die Knochen, deren zahlreiche Fragmente man vor sich liegen sah, zerschmettert und war zum Theil in der Kniekehle durch eine groschengrosse Oeffnung wieder ausgetreten. Dabei blutete es immer noch stark; jedoch konnte die Blutung durch Essigumschläge bald gestillt werden.

In den nächsten Wochen, die Pat. in seinem Heimatsdorfe zubrachte, entwickelte sich nun, nachdem die ihm vorgeschlagene Amputation verweigert worden war, eine ausserordentlich profuse jauchige Eiterung, so dass ein mässig grosser Napf, den Pat. beständig unter dem Knie zu stehen hatte, mehrmals täglich entleert werden musste. Verbunden wurde dabei die Wunde mit in blauer Flüssigkeit (Cupr. sulf.?) getränkter Charpie; ein Contentivverband aber nicht angelegt, sondern Pat. pflegte sich die verletzte Extremität selbst so zurecht zu legen, wie es ihm am angenehmsten war. Zahlreiche kleine Knochenfragmente, sowie mehrere theils unversehrte, theils deforme Schrotkörner mit dem Eiter herausgeschwemmt. Auch den Papierpfropf der Ladung zog Pat. schon in den ersten Tagen als einen daumengrossen Ballen aus der hinteren Schussöffnung hervor. — Die Kräfte verfielen dabei mehr und mehr und man transportirte daher den Kranken nach 6 Wochen zunächst in das Herrnhuter-Hospital zu N., wo er 3 Monate lag. Hier wurde die Wunde durch

Ausspritzungen mit warmem Wasser rein gehalten, die Extremität in eine Blechrinne gelagert und durch innerliche Mittel gesorgt, die Kräfte des Pat. zu bessern. Auch hier entleerten sich noch mehrfach Knochensplitter und Schrotkugeln und es bildeten sich allmählich an verschiedenen Stellen in den unverletzt gebliebenen Weichtheilen Fistelgänge, die zu der grossen centralen Eiterhöhle führten.

Am 23. April 1868 wurde Pat. in das Kgl. Universitäts-Klinikum zu Berlin aufgenommen und sein Zustand damals als folgender befunden.

2. Status praesens am 26. April.

Die linke untere Extremität des sehr blassen und ziemlich abgemagerten Patienten lässt eine abnorme Stellung ihrer Theile daran erkennen, dass der Oberschenkel mit der Aussenseite das Lager berührt, die Achse des Fusses aber dennoch vertikal steht und mit dem Hacken dem Bette aufliegt. Es besteht also eine Rotation des Oberschenkels nach aussen, des Unterschenkels nach innen. Ausserdem steht der Unterschenkel in geringer Flexion zum Oberschenkel. Bei der Vergleichung beider Extremitäten unter einander fällt eine bedeutende Verkürzung der linken auf, die indessen wegen der Flexion im Knie geringer ist, als es den Anschein hat; sie beträgt 4 Centim. (Entfernung von der Spin. sup. ant. o. il. zum Malleol. int. rechts 83 Centim., links 79 Centim.) — Die Gegend des linken Knies ist in eine umfangreiche Geschwulst verwandelt, an der von den natürlichen Erhabenheiten und Vertiefungen dieser Theile durchaus Nichts zu bemerken. In der Höhe der Kniekehle, wo die Anschwellung am beträchtlichsten, aber nur wenig stärker, als einige Zoll darüber, beträgt ihr Umfang 48 Centim. (gegen 34 Centim. rechts). Die Haut über der Geschwulst ist nicht geröthet,

aber theilweise mit einer serös-jauchigen Flüssigkeit bedeckt, die aus mehreren Geschwürsöffnungen hervordringt. — Bei der Palpation fühlt man, dass das untere Drittheil des Oberschenkels gebildet wird von einer festen Geschwulst, die von ödematös infiltrirten Weichtheilen überzogen ist. Dieses Oedem reicht nach oben bis zur Mitte des Oberschenkels und nach unten über das obere Drittheil des Unterschenkels. Die Knochengeschwulst aber setzt sich am oberen Rande der Tibia, dessen unversehrte Seitentheile man deutlich fühlt, scharf ab. Beim Messen erweisen sich beide Tibien gleich lang (36 Centim.), die ganze Verkürzung der Extremität kommt also auf den Oberschenkel. Auch fühlt man sonst an der linken Tibia nichts Abnormes. — Die Patella ist, soweit man dies durchfühlen kann, durch mehrfache Protuberanzen deform, im Ganzen aber verschieblich. — Die Bewegung des Fusses ist frei, die im Knie activ gar nicht, passiv nur in sehr geringem Grade möglich — Sensibilität intact. — Was die auf der Anschwellung sichtbaren Fisteläffnungen betrifft, so sind deren drei vorhanden.

Das erste Geschwür befindet sich etwa $\frac{1}{2}$ Zoll vom innern Rande der Patella nach innen zu und ist der Rest der grossen Wunde, die die Kugeln beim Einschlagen erzeugt hatten. Seine Umgebung wird gebildet von ausgedehnten Narbenfeldern und mit der Sonde stösst man in 1 Zoll Tiefe auf rauhe Knochenmassen. — Die zweite Fistel liegt an der innern hintern Seite der Gegend des Cond. int. fem. und hatte sich in dem Hospitale zu N. gebildet. Auch im Grunde dieses Geschwürs stösst man auf Knochen. — Das dritte Geschwür, in gleicher Höhe mit dem vorigen, an der Aussenseite der Extremität, ist ein decubitales, infolge des applicirten Schienenverbandes und lässt den Knochen nicht erreichen. — Endlich sieht man in der Kniekehle eine groschengrosse

Narbe: die verheilte Austrittsöffnung der Geschosse.

Inguinaldrüsen stark geschwollen. — Lungen normal. Leber und Milz nicht vergrössert. Keine Albuminurie.

Mässiges Fieber mit abendlicher Exacerbation.

III. Verlauf und Ausgang.

Offenbar lag hier der Fall vor, dass durch den Schrotschuss das untere Ende des Oberschenkels zertrümmert, der grösste Theil der losgelösten oder mit der Zeit frei gewordenen Splitter aber durch die reichlich vom Periost aus wuchernden Callusmassen eingekapselt und so seinerseits die Veranlassung geworden war zu fortbestehender Reizung und Ulceration der die Sequester einschliessenden Theile. Ausserdem war die Patella gebrochen gewesen, jetzt aber schon wieder consolidirt. Ueber das, was geschehen musste, konnte man nicht zweifelhaft sein: entweder Entfernung des ganzen erkrankten Theiles durch die Ablatio femoris, oder alleinige Entfernung der die Heilung verhindernden nekrotischen Knochenstücke. Bei Abwägung dieser beiden Eventualitäten konnte man es sich nicht verhehlen, dass, wenn man zu der frischen Verletzung gekommen wäre, die Amputation das allein durch die bisherige Erfahrung berechtigte Heilverfahren gewesen wäre, und dass auch jetzt noch sie den Vorzug einer schnelleren Heilung haben würde, — wenn sie in Heilung ausginge. Da indessen der Organismus des Patienten schon so grosse Proben einer vorzüglichen Heiltendenz sowohl in den Knochen als Weichtheilen geliefert hatte, man also erwarten durfte, dass er nach Entfernung der Kranheitsursache darin um so erfolgreicher fortfahren werde, die Conservirung der Extremität auch schwer in's Gewicht fiel, und eine nicht so eingreifende Operation, wie die Ablatio femoris ist, jedenfalls weniger akute Gefahren darbot; so entschloss

sich Herr Geh. Rath v. Langenbeck den Versuch zur Erhaltung der Extremität zu machen. — Behufs der Sequestrotomie wurde am 4. Mai die an der innern Seite der Patella befindliche Fistelöffnung durch einen Schnitt von 6 Zoll Länge in der Längsachse der Extremität dilatirt, und es gelang, nachdem mit Hülfe von Meissel, Stichsäge und schneidender Knochenzange die Cloakenöffnung in der neugebildeten Knochenlade erweitert war, durch dieselbe zahlreiche Sequester zum Theil von über 1 Zoll Länge, sowohl der Epiphyse als der Diaphyse angehörig und $^3/_4$ der ganzen Circumferenz des Knochens enthaltend, zu extrahiren. Man konnte so eine weite Knochenhöhle herstellen, die die Sequester ausgefüllt hatten und einen Zusammenhang derselben mit der am innern Condylus gelegenen Fistelöffnung nachweisen. Die Wände derselben waren rauh und theilweise sehr porös. Die Blutung bei der Operation war beträchtlich, konnte aber durch kaltes Wasser gestillt werden. Nach der Operation wurde ein Leinwandstreifen in die Incisionsöffnung eingeführt und aus der Fistel am Cond. int. hinausgeleitet, dann die geräumige Knochenhöhle und die Wunde der Weichtheile mit trockener Charpie ausgefüllt, die betreffende Extremität mit einer nassen Binde fest eingewickelt und auf die ganze Gelenkgegend ein Eisbeutel gelegt. T. Ab. 38,3.

5. Mai. Starke fötide Secretion. Subjectives Befinden jedoch gut. Appetit befriedigend. Die Wunde wurde mit Kali hypermang. ausgespritzt, wobei sich kleine Sequester entleerten. Da der Abfluss durch die tiefer gelegene innere Fistelöffnung, durch die man den Leinwandstreifen gelegt hatte, noch nicht ausreichend war, so entleerte man den Inhalt der Knochenhöhle durch einen nach dem Gesetze des Hebers wirkenden gekrümmten Drainage - Guttapercha-Schlauch. Die Höhle wurde dann mit einer concentrirten

Lösung von Kali hypermang. vollgegossen, mit Charpie ausgefüllt und die Wunde der Weichtheile mit in Chlorwasser getränkter Charpie bedeckt. Darüber Camillenthee - Umschläge. Innerlich Ac. phosphoric. mit Syr. rub. id. — T. M. 39,5. Ab. 39,8. —

6. Mai. Status idem; therapia eadem. T. M. 38,7. Ab. 39,2. So befand sich Patient in den nächsten Tagen auf dem Wege der stetigen Besserung, die Temperatur stieg des Abends nur noch wenig über 38°; das Secret nahm die Beschaffenheit eines guten Eiters an; die Sequester blieben daraus weg; schöne Granulationen schossen hervor. Am 10. Mai aber stellte sich wieder eine Temperatursteigerung ein mit Anschwellung der ganzen Extremität und Empfindlichkeit der neben und über der Operationswunde gelegenen Stellen. — Am 12. Mai war in der letzteren Gegend Fluctuation wahrnehmbar und auf hier ausgeübten Druck entleerte sich aus der auf der Aussenseite des Oberschenkels befindlichen Fistelöffnung eine mässige Quantität gutartigen Eiters. Das Aussehen der Operationswunde tadellos.

14. Mai Nachmittags wurde an der erwähnten Stelle eine Incision von 2 Zoll Länge bis in die tiefsten Schichten der Muskulatur gemacht. Man stiess auf eine Höhle zwischen den Muskeln, die eine mässige Quantität guten verhaltenen Eiters enthielt und, wie mit der Sonde jetzt nachweisbar, mit der äusseren Fistel communicirte. T. M. 39,1. Ab. 39,5.

Nach der Entleerung dieser Eiteransammlung besserte sich das Befinden des Pat. wieder schnell. Die Wunden granulirten schön, spontane Schmerzen in der Extremität waren gar nicht mehr vorhanden und auch die zweite eröffnete Höhle mit ihren sich zwischen die Muskelbäuche erstreckenden Recessus fing an sich zu füllen. Die ödematöse Anschwellung der Extr. war viel geringer. — Der Verband

wurde in dieser Zeit, wie vorher, mit Kali hypermang. und Chlorwasser gemacht. Innerlich Dec. Chinae mit Wein. — Am 18. Mai konnte Pat. in das Sommerlazareth (Zelt) verlegt werden und hier nahm die Vortrefflichkeit seines Befindens noch zu.

Es würde zu weit führen, wenn man von der jetzt folgenden Zeit alle Veränderungen, die mit der Wunde und im Befinden des Pat. vorgingen, genau beschreiben und schildern wollte, wie sich allmälig die Höhlen mit Granulationen ausfüllten, schnell aber wieder einmal Schmerzen auftraten, die Granulationen abblassten, das Fieber stieg, die Secretion wässeriger wurde, bis man den Grund aller dieser Beschwerden in einem versteckten Sequester entdeckte und mit oder ohne Incision durch Entfernung desselben hob, wie auch vorübergehend einmal an einzelnen Stellen geringe diphtheritische Plaques auftraten, die durch Chlorzink zerstört wurden. Auch zwei Schrotkörner wurden noch aufgefunden. Gegen Mitte Juli war die Heilung so weit vorgeschritten, dass alle vorhandenen Wunden nur noch oberflächliche Ulcerationen darstellten, mit Ausnahme der grossen Operationswunde vom 4. Mai, in der man noch in 1 Cm. Tiefe den granulirenden Knochen fühlte. — Der Verband wurde seit Anfang Juni nur noch mit Chlorwasser gemacht.

Am 25. Juli verliess Pat. zum ersten Male das Bett und es zeigte sich, dass wenn er beim Stehen das gesunde Bein gerade streckte, er den Fussboden mit den Zehenspitzen der erkrankten Extr. berührte. Wenn er die Extr. im Knie beugte, so war er im Stande, auch ohne Krücken und ohne Schmerzen zu empfinden, zu stehen, hielt es aber selbstverständlich in dieser unbequemen Stellung nicht lange aus.

Durch fortgesetzte Bewegungsübungen — Pat. brachte den grössten Theil des Tages ausser Bett zu — kam er in

14 Tagen etwa so weit, dass, wenn er mit gestreckter rechter Extremität auftrat, er den Fussboden mit dem Zehenballen der kranken Seite berührte.

Am 19. August wurde Patient wieder in das Hauptgebäude der stationären Klinik verlegt und wurde sein Befinden dort in der nächsten Zeit im Allgemeinen wieder schlechter. Es traten von Zeit zu Zeit Wunderysipeln auf, fluctuirende Stellen in der erkrankten Gegend, die auf Incision Blut und wässerigen Eiter entleerten, schon vernarbte Stellen gingen wieder auf und communicirten zum Theil mit anderen Oeffnungen. Am 10. October wurde noch einmal ein deformes Schrotkorn aus den Granulationen entfernt. Alle diese Zwischenfälle gingen indessen vorüber, ohne die Heilung auf die Dauer aufzuhalten. Die Geschwürsflächen und Operationswunden vernarbten allmälig sämmtlich und gegen Ende November war die Heilung des Pat. soweit vorgeschritten, dass seiner Entlassung Nichts mehr entgegenstand. — Der Zustand der verletzten Extremität war damals folgender: Entfernung von Spin. sup. ant. o. il. zum oberen inneren Rande des Cap. tib. rechts 47 Cm.; links 43 Cm. Umfang in der Kniekehle über die Patella rechts 34 Cm., links 41 Cm. Entfernung der Fusssohlen von einander am liegenden Kranken 6 Cm. Bei äusserster Streckung beträgt die Flexion im Knie noch etwa 160° und kann von dieser Stellung aus der Unterschenkel aktiv um etwa 40° flectirt werden; passive Flexion noch etwas weiter möglich. Geringe Schlotterung nach den Seiten. Am Cond. int. fem. noch eine groschengrosse eiternde Stelle.

In diesem Zustande wurde Pat. am 1. December entlassen, nachdem er zum Schutze auf der Reise mit einem vom Fuss bis zur Mitte des Oberschenkels reichenden, an der

Innenseite des Knies gefensterten Gypsverbande versehen worden.

Der im Vorhergehenden beschriebene Fall beweist, wie Geh. Rath v. Langenbeck (Rede, S. 28.) darüber sagt, dass es kaum eine so ausgedehnte Zerschmetterung des Kniegelenks giebt, die nicht conservativ geheilt werden könne, und dass der Arzt, wenn die Amputation verweigert wird, niemals verzweifeln darf, das Leben zu erhalten. Analoga dazu finden sich in der Literatur allerdings nur in sehr geringer Anzahl verzeichnet.

Bilguer (S. 245.) konnte in seinen „Wahrnehmungen von geheilten, mit zerschmetterten Knochen verknüpften Verwundungen", als er sich bemühte, die Amputation auf ein möglichst enges Gebiet zu beschränken, unter 6618 Verwundeten nur einen solchen Fall beibringen. Durch den Streifschuss einer Kanonenkugel war der linke Oberschenkel in seinem unteren Theile mit Wegreissung einer grossen Parthie Fleisches zerschmettert worden. Es erfolgte Heilung im 6. Monat mit einer Verkürzung von 4 Zoll, „von dem Verluste so vieler herausgenommener Knochenstücke."

Percy (Manuel, p. 263.) beobachtete einen Fall, wo alle Knochen, die das Kniegelenk constituiren, verletzt und theilweise zersplittert waren und dennoch in 5 Wochen Heilung mit Ankylose zu Stande kam. — Hierher gehört endlich der Fall Laffait bei Chenu (p. 413.).

Was sonst noch an schweren Schussfracturen des K
gelenks mit Ausgang in Heilung gesehen wurde (cf. L
Denkw. I, 498. II, 117. Larrey, Rélat. p. 3
S. 890. Ravaton, p. 393. Percy, Manuel
nen, S. 150. Esmarch, S. 130. Chenu,
Fischer, S. 191. v. Langenbeck, Rede S.

die Dank der verbreiteten Einführung und consequenteren Anwendung der immobilisirenden Verbände im Felde in unerwarteter Weise sich gemehrt haben, kann sich zwar an Schwere der Verletzung mit den ersterwähnten nicht messen, es lässt aber die Hoffnung zu, dass auch in diesen Fällen, öfter als bisher, es gelingen werde, die Heilung ohne Gliederberaubung herbeizuführen.

Literatur.

Appia, Le chirurgien à l'ambulance. 1859.

Ballingall, Outlines of military surgery.

Beck, B., Die Schusswunden. 1850.

Beck, B., Erfahrungen während des Feldzuges 1866

Baudens, Clinique des plaies d'armes à feu. 1836.

Bilguer, J. U., Abhandlung von dem sehr seltenen Gebrauche der Amputation. 1761.

Botallus, Leon., De curandis vulner. sclopet. Lugd. 1560

Chenu, J. C., Rapport au conseil de santé des armées sur les résultats du service médico-chirurgical aux ambulances de Crimée et aux hôpitaux militaires français en Turquie pendant la campagne d'orient en 1854—1856. Paris 1860.

Circular 6. War Department. Reports of the extent and nature of the materials available for the preparation of a medical and surgical history of the rebellion. Philadelphia 1865.

Demme, H., Militairchirurg. Studien in den italien. Lazarethen von 1859. 1861.

...uytren, Vorlesungen über die Verletzungen durch Kriegs...affen. Deutsch von Kalisch; mit Anmerk. von v. Graefe. 1839.

...bach, Operat. Chirurgie. 1845 u. 1848.

...eber Resectionen nach Schusswunden. 1851.

...Verletzungen durch Kriegswaffen (in Pitha-Billrgie). 1868.

...Militairärztliche Skizzen. 1867.

...er Schusswunden in den Extremitäten. Uebers. v ... 1821.

Heine, C., Ueber Schussverletzungen in den unt. Extremitäten. (Archiv f. klin. Chir. VII, 254 ff.)
Hennen, J., Bemerkungen über einige wichtige Gegenstände aus der Feldwundarznei. Uebers. v. W. Sprengel. 1820.
Hunter, J., Werke praktischen Inhalts, Ausg. v. Palmer. II. Bd. Ueber Blut, Entzündung und Schusswunden. Stettin. 1850.
Hutchison, Praktische Beobachtungen in der Chirurgie. 1828.
Larrey, J. D., Denkwürdigkeiten. Uebers. 1813 u. 1824.
Larrey, J. D., Chirurgische Klinik. Uebers. 1831.
Larrey, J. D., Rélation médicale de campagnes et de voyages de 1815—1842.
Langenbeck, B. v., Rede über die Schussfracturen der Gelenke und ihre Behandlung. 1868.
Le Dran, H. T., Traité ou réflexions tirées de la pratique sur les playes d'armes à feu. 1737.
Lücke, Kriegschirurgische Aphorismen aus 1864. (Arch. f. klin. Chir. VII, 134 ff.).
Legouest, Traité de chirurgie d'armée. 1863.
Löffler, Generalbericht über den Gesundheitsdienst im Feldzuge gegen Dänemark 1864. 1 Theil. 1866.
Maggius, Barth., De vulnerum sclopetorum et bombardarum curatione tractatus. Bonon. 1552.
Macleod, Notes on the surgery of the war in the Crimea. 1858.
Medical and surgical history of the british army during the war against Russia in the years 1854—1856.
Neudörfer, Handbuch der Kriegschirurgie. 1 Hälfte. 1864. Anhang 1867.
Pirogoff, N., Grundzüge der allgemeinen Kriegschirurgie 1864.
Percy, F., Vom Ausziehen fremder Körper aus Schusswunden. Uebers. v. Lauth. 1789.
Percy, F., Manuel du chirurgien d'armée. 1792.
Ravaton, Traité des playes d'armes à feu. 1750.
Scrive, G., Rélation mèdico-chirurgicale de la campagne d'orient. 1857.
Simon, G., Ueber Schusswunden. 1851.
Stromeyer, L., Maximen der Kriegsheilkunst 2. Aufl. 1861.
Stromeyer, L.. Erfahrungen über Schusswunden im Jahre 1866. 1867.
Schwartz, J. C., Wundartzneyische Anmerkungen. III. Dutzend: von geschossenen Wunden. 1706.
Schwartz, Harald, Beiträge zur Lehre von der [illegible] de 1854.

Thomson, J., Beobachtungen aus den brittischen Militairhospitälern in Belgien nach der Schlacht von Waterloo. Uebers. 1820.

Williamson, Military surgery. 1863.

Wierrer, Neueste Vorträge der Professoren der Chirurgie zu Paris über Schusswunden. 1849.

THESEN.

1. Die Punction pleuritischer Exsudate ist nur im Nothfall gestattet.
2. Das Ferrum candens ist in der Chirurgie nicht zu entbehren.
3. Die Annahme trophischer Nervenfasern ist nicht berechtigt.

Der Verfasser, geboren zu Sorau N.-Laus. am 2. Juni 1847, evangelischer Confession, erhielt seine Ausbildung auf dem Gymnasium seiner Vaterstadt bis Ostern 1865, wo er dasselbe mit dem Zeugniss der Reife verliess. Er trat hierauf als Studirender in die Kgl. medicinisch-chirurgische Akademie für das Militär zu Berlin ein und besuchte während seines Quadrienniums die Vorträge folgender Lehrer: Böhm, du Bois-Reymond, A. Braun, Dove, Ebert, Frerichs, Gähde, v. Graefe, Hirsch, A. W. Hofmann, Jüngken, v. Langenbeck, v. Lauer, Lewin, Lieberkühn, Liman, Löffler, J. Meyer, C. G. Mitscherlich, Peters, Reichert, G. Rose, Schneider, Schöller, Schultz-Schultzenstein, Skrzeczka, Sonnenschein, Traube, Troschel, Virchow, Waldau, Werder, Westphal. Im März 1867 bestand er das Tentamen physicum, am 19. Februar d. J. das Examen rigorosum und ist seit dem 15. Februar d. J. in der Königl. Charité als Unterarzt thätig.